

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-243878

(43) 公開日 平成8年(1996)9月24日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 11/12			B 2 3 Q 11/12	C
H 0 2 K 1/32			H 0 2 K 1/32	A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-52942

(22) 出願日 平成7年(1995)3月13日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 中山 達 臣

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 上 田 啓 雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 宮 原 克 敏

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小 塩 豊

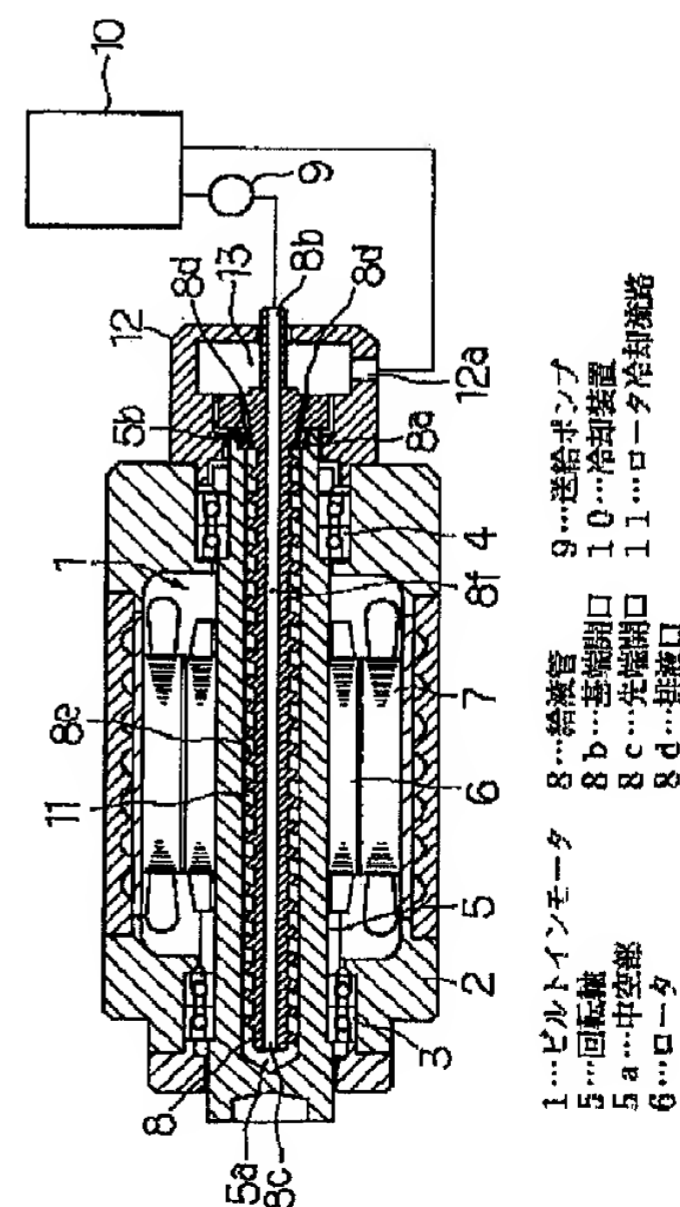
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビルトインモータ

(57) 【要約】

【目的】 ロータの全体にわたる均一な冷却を図って、高出力化を実現することが可能であると共に、冷却液の揺れ動きを抑えて、回転軸の高回転化にも対応できるビルトインモータを提供する。

【構成】 ロータ6を嵌装しかつ中空部5aを有する回転軸5を備えたビルトインモータ1において、回転軸5の中空部5aに、基端開口8bが送給ポンプ9に接続する給液管8を嵌合し、回転軸5および給液管8との間に、給液管8の先端開口8cと給液管8の基端側に設けた排液口8dとを連通するロータ冷却流路11を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータを嵌装しかつ軸心に中空部を有する回転軸を備えたビルトインモータにおいて、前記回転軸の中空部に、基端開口が冷却液供給源側に接続する給液管を嵌合し、前記回転軸および給液管の間に、当該給液管の先端側に設けた給液口と回転軸および給液管のいずれかの基端側に少なくとも1個設けた排液口とを連通するロータ冷却流路を設けたことを特徴とするビルトインモータ。

【請求項2】 ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面と給液管の外周面に設けた螺旋溝とにより螺旋状に形成してある請求項1に記載のビルトインモータ。

【請求項3】 回転軸における中空部の内周面に凹凸が形成してある請求項1または2に記載のビルトインモータ。

【請求項4】 ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面に設けた螺旋溝と給液管の外周面とにより螺旋状に形成してある請求項1に記載のビルトインモータ。

【請求項5】 ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面に設けた雌ねじ部と給液管の外周面に設けた雄ねじ部との間に螺旋状に形成してある請求項1に記載のビルトインモータ。

【請求項6】 回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍に位置する螺旋状をなすロータ冷却流路のピッチは、回転軸のロータを嵌装していない部分に位置するロータ冷却流路のピッチよりも小さくしてある請求項2ないし4のいずれかに記載のビルトインモータ。

【請求項7】 ロータ冷却流路の螺旋状をなす部分は回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍位置にのみ形成してある請求項2ないし6のいずれかに記載のビルトインモータ。

【請求項8】 螺旋状をなすロータ冷却流路は回転軸の基端側から当該回転軸の回転方向にたどって先端側に進む方向に形成してある請求項2ないし7のいずれかに記載のビルトインモータ。

【請求項9】 給液管の液路断面積は回転軸および給液管のいずれかの基端側に少なくとも1個設けた排液口の総開口面積よりも大きくしてある請求項1ないし8のいずれかに記載のビルトインモータ。

【請求項10】 回転軸および給液管のいずれかの基端側に設けた排液口は引き込みポンプに接続してある請求項1ないし9のいずれかに記載のビルトインモータ。

【請求項11】 回転軸の先端部分に工具ホルダ装着部を設け、給液管の給液口と工具ホルダ装着部との間に、導通路を設けた請求項1ないし10のいずれかに記載のビルトインモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、工作機械に作り付けられるビルトインモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、上記したビルトインモータとしては、例えば、図11に示す特開平3-213243号公報に記載されたものがあり、図11に示すように、このビルトインモータ101は、ハウジング102に軸受103、104を介して支持される回転軸106の中間部分にロータ105を嵌装すると共に、ハウジング102の内部におけるロータ105の周囲にステータ109を配置した構成をなしている。

【0003】この回転軸106は中空状をなしており、その中空部にはドローバー107が軸方向に移動可能に嵌合してあると共に、先端部分にはドローバー107の図示右方向への移動によりテーパシャンク工具ホルダ110が装着されるホルダ装着部106aが設けてある。

【0004】この場合、回転軸106のロータ105を嵌装している部位ないしその近傍に位置する中空部の口径を大径とすることにより、中空部の内周面とドローバー107の外周面との間の隙間を冷却室106bとして形成しており、また、ドローバー107には、図外の冷却液供給源に接続する基端（図示右端）に設けた回転継手108と回転軸106の冷却室106bとを連通する給液路107aが設けてあると共に、回転軸106の冷却室106bと回転軸106に設けたホルダ装着部106aへの導通路106cとを連通する給液路107bが設けてある。

【0005】つまり、このビルトインモータ101において、図外の冷却液供給源から回転継手108を介して供給された冷却液をドローバー107の給液路107aを通して回転軸106の冷却室106bに導入して、ロータ105および図示右側の軸受104を冷却し、さらに、冷却室106b内の冷却液をドローバー107の給液路107bおよび回転軸106の導通路106cを通してホルダ装着部106a側に送給して、工具先端側に噴射するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来のビルトインモータ101では、回転軸106のロータ105を嵌装している部位ないしその近傍に位置する中空部の内周面とドローバー107の外周面との間の隙間を冷却室106bとして形成していることから、この冷却室106bに導入された冷却液の流れによどみが生じやすく、冷却に必要な冷却液の流速が冷却室106bの全体にわたって得られない可能性がある。

【0007】つまり、ロータ105の全体を均一に冷却することができないため、局所的に高温域が発生してしまい、出力の低下を来す恐れがあり、今後に進められるビルトインモータ101の高出力化に対応できない可能性があるという問題を有していた。

【0008】また、従来のビルトインモータ101では、回転軸106の回転に伴って、冷却室106b内の

冷却液が揺れ動いて回転軸106自体のアンバランスを引き起こす傾向があり、とくに高速回転時にはこの傾向が顕著であることから、回転軸106の高回転化が困難であるという問題を有しており、これらの問題を解決することが従来の課題となっていた。

【0009】

【発明の目的】本発明は、上述した従来の課題に着目してなされたもので、ロータの全体にわたる均一な冷却を図って、高出力化を実現することが可能であると共に、回転軸の回転に伴う冷却液の揺れ動きを抑えて、回転軸の高回転化にも対応できるビルトインモータを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係わる発明は、ロータを嵌装しかつ軸心に中空部を有する回転軸を備えたビルトインモータにおいて、前記回転軸の中空部に、基端開口が冷却液供給源側に接続する給液管を嵌合し、前記回転軸および給液管の間に、当該給液管の先端側に設けた給液口と回転軸および給液管のいずれかの基端側に少なくとも1個設けた排液口とを連通するロータ冷却流路を設けた構成としたことを特徴としており、このビルトインモータの構成を上記した従来の課題を解決するための手段としている。

【0011】本発明の請求項2に係わるビルトインモータにおいて、ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面と給液管の外周面に設けた螺旋溝とにより螺旋状に形成してある構成としている。

【0012】本発明の請求項3に係わるビルトインモータでは、回転軸における中空部の内周面に凹凸が形成してある構成としている。

【0013】本発明の請求項4に係わるビルトインモータにおいて、ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面に設けた螺旋溝と給液管の外周面とにより螺旋状に形成してある構成としている。

【0014】本発明の請求項5に係わるビルトインモータにおいて、ロータ冷却流路は回転軸における中空部の内周面に設けた雌ねじ部と給液管の外周面に設けた雄ねじ部との間に螺旋状に形成してある構成としている。

【0015】本発明の請求項6に係わるビルトインモータにおいて、回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍に位置する螺旋状をなすロータ冷却流路のピッチは、回転軸のロータを嵌装していない部分に位置するロータ冷却流路のピッチよりも小さくしてある構成としている。

【0016】本発明の請求項7に係わるビルトインモータにおいて、ロータ冷却流路の螺旋状をなす部分は回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍位置にのみ形成してある構成としている。

【0017】本発明の請求項8に係わるビルトインモータにおいて、螺旋状をなすロータ冷却流路は回転軸の基

端側から当該回転軸の回転方向にたどって先端側に進む方向に形成してある構成としている。

【0018】本発明の請求項9に係わるビルトインモータにおいて、給液管の液路断面積は回転軸および給液管のいずれかの基端側に少なくとも1個設けた排液口の総開口面積よりも大きくしてある構成としている。

【0019】本発明の請求項10に係わるビルトインモータにおいて、回転軸および給液管のいずれかの基端側に設けた排液口は引き込みポンプに接続してある構成としている。

【0020】本発明の請求項11に係わるビルトインモータでは、回転軸の先端部分に工具ホルダ装着部を設け、給液管の給液口と工具ホルダ装着部との間に、導通路を設けた構成としている。

【0021】

【発明の作用】本発明の請求項1に係わるビルトインモータにおいて、冷却液供給源側から給液管の基端開口に供給された冷却液は、この給液管を通して給液口に導かれたのち、ロータ冷却流路を還流して排液口から排出され、この間、冷却液はロータ冷却流路によどむことなく通過するだけなので、ロータ冷却流路に対して冷却に必要な冷却液の流速が常に得られることとなり、ロータは全体にわたって均一に冷却されることとなり、出力の低下が阻止され、その結果、高出力化が実現することとなる。

【0022】また、本発明の請求項2に係わるビルトインモータでは、上記した構成としていることから、冷却液は螺旋状のロータ冷却流路を通過するので、回転軸の回転に伴って、冷却液が揺れ動くことがほとんどないため、回転軸を高速回転させたとしても、回転軸のアンバランスが引き起こされることがなく、したがって、回転軸の高回転化が図られることとなり、本発明の請求項3に係わるビルトインモータでは、ロータに生じる熱により高温となる回転軸と、冷却液との接触面積が増大する、すなわち、熱伝導面積が増大することから、ロータの冷却効率が高まることとなる。

【0023】さらに、本発明の請求項4に係わるビルトインモータでは、上記請求項1および2に係わるビルトインモータと同様に、高出力化および高回転化が図られるのに加えて、回転軸と、冷却液との熱伝導面積が増大するため、ロータの冷却効率が一層高まることとなる。

【0024】さらにまた、本発明の請求項5に係わるビルトインモータでは、上記した構成としていることから、回転軸と給液管との組付け作業が簡単なものとなり、本発明の請求項6に係わるビルトインモータでは、最も発熱量が大きい回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍における冷却液の流速が速まって乱流の発生が促進されることから、熱伝達率が高まることとなり、回転軸の全体の温度分布が均一なものとなり、本発明の請求項7に係わるビルトインモータでは、最も発熱

量が大きい回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍における熱伝達率が高まるのに加えて、ロータ冷却流路の螺旋状をなしていない部分では冷却液が受ける流路抵抗が小さくなることから、ロータ冷却流路全体として圧力損失が減ることとなり、冷却液供給源、例えば、冷却液供給ポンプの小形化が図られることとなる。

【0025】さらにまた、本発明の請求項8に係わるビルトインモータにおいて、給液管を通して給液口に導かれた冷却液は、回転軸の回転により螺旋状をなすロータ冷却流路側にかき込まれることから、冷却液の流れがよりスムーズになって流量が増加するので、ロータの冷却効率が一層高まることとなり、本発明の請求項9に係わるビルトインモータでは、回転軸のロータ冷却流路内における冷却液の圧力が高まるので、回転軸の回転に伴う冷却液の揺れ動きが確実に抑えられて、高速回転時における回転軸のアンバランスがさらに抑制されることとなり、本発明の請求項10に係わるビルトインモータでは、冷却液が排液口を通して引き込みポンプに回収されるので、回転軸と給液管との間の微小な隙間から漏れる冷却液の量が少なくなり、シール構造が簡略化されると共に、ロータ冷却流路内に供給される冷却液の流量が増すことによりロータの冷却効率が一層高まることとなる。

【0026】さらにまた、本発明の請求項11に係わるビルトインモータでは、ロータの冷却に必要な冷却液の流量を常時確保しつつ、工具ホルダ装着部に装着される工具ホルダ側に対する冷却液の供給がなされることとなる。

【0027】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0028】〔第1実施例〕図1ないし図3は、本発明の請求項1, 2, 8, 9に係わるビルトインモータの一実施例を示している。

【0029】図1に示すように、このビルトインモータ1は、ハウジング2に軸受3, 4を介して支持される回転軸5の中間部分にロータ6を嵌装すると共に、ハウジング2の内部におけるロータ6の周囲にステータ7を配設した構成をなしている。

【0030】この回転軸5は基端（図示右端）が開口しかつ先端（図示左端）が閉塞された軸心上に位置する中空部5aを有しており、この中空部5aには、給液管8が嵌合してある。

【0031】給液管8は、その基端側に有する大径部8aを回転軸5の基端開口5bに嵌め込んで固定しており、基端8bには、冷却液供給源を構成する送給ポンプ9および冷却液温度制御用の冷却装置10が接続してある。

【0032】回転軸5と給液管8との間には、給液管8の先端開口（給液口）8cと大径部8aに設けた複数の排液口8dとを連通するロータ冷却流路11が設けて

あって、このロータ冷却流路11は回転軸5における中空部5aの内周面と給液管8の外周面に設けた螺旋溝8eとによって螺旋状に形成してあり、この場合、螺旋状をなすロータ冷却流路11は、図2に拡大して示すように、回転軸5の基端側からこの回転軸5の回転方向にたどって先端側に進む方向に形成してある。

【0033】また、このビルトインモータ1は、ハウジング2の基端から突出する給液管8の大径部8aを覆うカバー12を備えており、カバー12と給液管8の大径部8aとの間には、大径部8aにおける複数の排液口8dとカバー12に設けたドレン12aとを連通する液室13が設けてあって、この液室13はドレン12aを介して冷却装置10と接続している。

【0034】この実施例において、図3に示すように、給液管8における液路8fの断面積は、給液管8の大径部8aに設けた複数の（4個）の排液口8dの総開口面積よりも大きくしてある。

【0035】このビルトインモータ1の作動時において、送給ポンプ9を介して冷却液温度制御用の冷却装置10から強制的に給液管8に供給された冷却液は、この給液管8の流路8fを通して先端開口8cに導かれる。

【0036】そして、給液管8の先端開口8cに導かれた冷却液は、図2に示すように、回転軸5の回転によって、螺旋状をなすロータ冷却流路11側にかき込まれ、このロータ冷却流路11を還流して排液口8dから液室13に排出されて、ドレン12aを介して冷却装置10に回収される。

【0037】この間、ロータ冷却流路11が螺旋状をなしているのに加えて、回転軸5の基端側からこの回転軸5の回転方向にたどって先端側に進むように形成してあることから、冷却液はロータ冷却流路11によどむことなくスムーズに通過するので、冷却液の流量が増加してロータ冷却流路11に対する冷却に必要な冷却液の供給が常になされることとなり、ロータ6は全体にわたって均一に冷却されることとなり、出力の低下が阻止されることから、高出力化が実現することとなる。

【0038】また、ロータ冷却流路11が螺旋状をなしているうえ、給液管8における液路8fの断面積を給液管8の大径部8aに設けた複数の（4個）の排液口8dの総開口面積よりも大きくしているため、ロータ冷却流路11内における冷却液の圧力が高まることとなり、冷却液が螺旋状のロータ冷却流路11を通過する際には、回転軸5の回転に伴う揺れ動きがほとんど抑えられ、したがって、回転軸5を高速回転させたとしても、回転軸5のアンバランスが引き起こされることがなく、回転軸5の高回転化も図られることとなる。

【0039】〔第2実施例〕図4は本発明の請求項3に係わるビルトインモータの一実施例を示すもので、図4に部分的に示すビルトインモータ21では、回転軸25における中空部のロータ冷却流路20を形成する内周面

に凹凸25cを設けており、他の構成は先の実施例におけるビルトインモータ1と同じである。

【0040】つまり、このビルトインモータ21では、回転軸25と、冷却液との熱伝導面積が増大するため、ロータ6の冷却効率が一層高まることとなり、高出力化が図られることとなる。

【0041】〔第3実施例〕図5は本発明の請求項4に係わるビルトインモータの一実施例を示すものであり、図5に示すビルトインモータ31において、回転軸35は基端（図示右端）が開口しかつ先端（図示左端）が閉塞された軸心上に位置する中空部35aを有しており、この中空部35aには、給液管38が嵌合してある。

【0042】給液管38は、その基端側に有する大径部38aを回転軸35の基端開口35bに嵌め込んで固定してあり、基端開口38bには、冷却液供給源を構成する送給ポンプ9および冷却液温度制御用の冷却装置10が接続してある。

【0043】回転軸35と給液管38との間には、給液管38の先端開口38cと大径部38aに設けた複数の排液口38dとを連通するロータ冷却流路30が設けてあって、このロータ冷却流路30は、回転軸35における中空部35aの内周面に設けた螺旋溝35eと給液管38の外周面とにより螺旋状に形成してあり、他の構成は第1実施例におけるビルトインモータ1と同じである。

【0044】すなわち、このビルトインモータ31では、第1実施例におけるビルトインモータ1と同様に、高出力化および高回転化が図られるのに加えて、回転軸35と、冷却液との熱伝導面積が増大するため、ロータ6の冷却効率が一段と高まることとなる。

【0045】〔第4実施例〕図6は本発明の請求項6に係わるビルトインモータの一実施例を示しており、図6に示すビルトインモータ41において、回転軸5の中空部5aに嵌合した給液管48は、その基端側に有する大径部48aを回転軸5の基端開口5bに嵌め込んで固定してあり、基端開口48bには、第1実施例と同じく送給ポンプ9および冷却液温度制御用の冷却装置10が接続してある。

【0046】回転軸5と給液管48との間には、給液管48の先端開口48cと大径部48aに設けた複数の排液口48dとを連通するロータ冷却流路40が設けてあり、このロータ冷却流路40は、回転軸5における中空部5aの内周面と給液管48の外周面に設けた螺旋溝48eとにより螺旋状に形成してある。

【0047】この実施例において、回転軸5のロータ6を嵌装している部分ないしその近傍に位置する螺旋溝48eのピッチを回転軸5のロータ6を嵌装していない部分に位置する螺旋溝48eのピッチよりも小さくしてあり、すなわち、回転軸5のロータ6を嵌装している部分ないしその近傍に位置する螺旋状をなすロータ冷却流路

40のピッチを回転軸5のロータ6を嵌装していない部分に位置するロータ冷却流路40のピッチよりも小さくしてあり、他の構成は第1実施例におけるビルトインモータ1と同じである。

【0048】したがって、このビルトインモータ41では、最も発熱量が大きくなる回転軸5のロータ6を嵌装している部分ないしその近傍における冷却液の流速が速まって乱流の発生が促進するので、熱伝達率が高まることとなり、回転軸5の全体の温度が均一化して、出力の低下が確実に阻止されることとなる。

【0049】〔第5実施例〕図7は本発明の請求項7に係わるビルトインモータの一実施例を示しており、図7に示すビルトインモータ51において、回転軸5の中空部5aに嵌合されかつ基端側の大径部58aを回転軸5の基端開口5bに嵌め込んで固定した給液管58の外周面に、螺旋溝58eが設けてある。

【0050】この実施例では、螺旋溝58eを回転軸5のロータ6を嵌装している部分ないしその近傍位置にのみ設けてあって、回転軸5と給液管58との間に形成されて給液管58の先端開口58cと大径部58aに設けた複数の排液口58dとを連通するロータ冷却流路50のうち、回転軸5のロータ6を嵌装している部位ないしその近傍部位に位置する部分のみが螺旋状をなしており、他の構成は第1実施例におけるビルトインモータ1と同じである。

【0051】この実施例のビルトインモータ51では、最も発熱量が大きい回転軸5のロータ6を嵌装している部分ないしその近傍における熱伝達率が高まるのに加えて、ロータ冷却流路50の螺旋状をなしていない部分では冷却液が受ける流路抵抗が小さくなるため、ロータ冷却流路50の全体としての圧力損失が減ることとなり、給液管58の基端開口58bに接続する送給ポンプ9の小形化が図られることとなる。

【0052】〔第6実施例〕図8は本発明の請求項5に係わるビルトインモータの一実施例を示しており、図8に示すビルトインモータ61において、回転軸65は基端（図示右端）が開口しかつ先端（図示左端）が閉塞された中空部65aを有しており、この中空部65aの内周面には雌ねじ部65eが設けてあり、一方、給液管68は、その基端側に大径部68aを有していると共に、外周面には雄ねじ部68eが設けてあり、給液管68は回転軸65にねじ込んで固定してある。

【0053】この実施例において、回転軸65と給液管68との間に形成される給液管68の先端開口68cと大径部68aに設けた複数の排液口68dとを連通するロータ冷却流路60は、回転軸の雌ねじ部65eと給液管68の雄ねじ部68eとの間に螺旋状に形成してあり、他の構成は第1実施例におけるビルトインモータ1と同じである。

【0054】すなわち、このビルトインモータ61で

は、第1実施例におけるビルトインモータ1と同様に、高出力化および高回転化が図られるのに加えて、回転軸65と給液管68との組付けが容易に行われることとなる。

【0055】〔第7実施例〕図9は本発明の請求項10に係わるビルトインモータの一実施例を示しており、図9に示すビルトインモータ71が第1実施例におけるビルトインモータ1と相違するところは、液室13のドレン12aと冷却装置10との間に引き込みポンプ15を設けた、すなわち、液室13およびドレン12aを介して給液管8の排液口8dを引き込みポンプ15に接続した点にある。

【0056】したがって、このビルトインモータ71では、第1実施例におけるビルトインモータ1と同様に、高出力化および高回転化が図られるのに加えて、冷却液が排液口8dを通して引き込みポンプ15に強制的に吸引されるので、回転軸5と給液管8との間の微小な隙間から漏れる冷却液の量が少なくなって、シール構造が簡略化されると共に、回転軸5のロータ冷却流路11内に供給される冷却液の流量が増すことによりロータの冷却効率が一層高まることとなる。

【0057】〔第8実施例〕図10は本発明の請求項11に係わるビルトインモータの一実施例を示してしており、この実施例では、本発明の請求項11に係わるビルトインモータがマシニングセンタのビルトインモータである場合を示す。

【0058】すなわち、図10に示すビルトインモータ81は、ハウジング82に軸受83、84を介して支持される回転軸85の中間部分にロータ86を嵌装すると共に、ハウジング82の内部におけるロータ86の周囲にステータ87を配置した構成をなしている。

【0059】この回転軸85は中空部85aを有しており、この中空部85aにはドローバー（給液管）88が軸方向に移動可能に嵌合してあると共に、先端部分にはドローバー88の図示右方向への移動によりテーパシャンク工具ホルダHが装着されるホルダ装着部85cが設けてあり、回転軸85の基端開口85bに嵌め込んで固定したキャップ95から突出するドローバー88の基端開口88bには、冷却液供給源を構成する送給ポンプ89および冷却液温度制御用の冷却装置90が接続してある。

【0060】回転軸85と給液管88との間には、ドローバー88の先端側に設けた給液口88cとキャップ95に設けた複数個の排液口95dとを連通するロータ冷却流路80が設けてあり、このロータ冷却流路80は回転軸85における中空部85aの内周面とドローバー88の外周面に設けた螺旋溝88eとによって螺旋状に形成してある。

【0061】この場合、ドローバー88の給液口88cとホルダ装着部85cとの間には、ドローバー側導通路

88gおよび軸側導通路85gが設けてあり、両導通路85g、88gはテーパシャンク工具ホルダHの装着状態において連通するようになっている。

【0062】なお、図中の符号92はカバー、符号92aはドレン、符号93は液室であり、いずれも第1実施例におけるビルトインモータ1のカバー12、ドレン12aおよび液室13と同一の機能を有している。

【0063】このビルトインモータ81では、ロータ86の冷却に必要な冷却液の流量を常時確保しつつ、工具ホルダ装着部85cに装着される工具ホルダH側に対して冷却液を切削液として供給することが可能となる。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係わるビルトインモータでは、上記した構成としたから、冷却液供給源側から給液管に供給された冷却液がロータ冷却流路を還流する間、冷却液はロータ冷却流路によどむことなく通過することとなり、ロータ冷却流路に対して冷却に必要な冷却液の流速が常に得られるので、ロータを全体にわたって均一に冷却して出力の低下を阻止することができ、その結果、高出力化を実現することが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0065】また、本発明の請求項2に係わるビルトインモータでは、上記した構成としたから、高出力化を実現することが可能であるうえ、冷却液が螺旋状のロータ冷却流路を通過する間、回転軸の回転に伴う冷却液の揺れ動きをほとんど抑えることが可能であり、したがって、回転軸を高速回転させたとしても、回転軸にアンバランスが生じることがなく、回転軸の高回転化をも実現でき、本発明の請求項3に係わるビルトインモータでは、ロータに生じる熱により高温となる回転軸と、冷却液との間の熱伝導面積を増大させることができるので、ロータの冷却効率を高めることが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0066】さらに、本発明の請求項4に係わるビルトインモータでは、上記請求項1および2に係わるビルトインモータと同様に、高出力化および高回転化を実現できるのに加えて、回転軸と冷却液との間の熱伝導面積を増やすことができるため、ロータの冷却効率をより一層高めることが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0067】さらにまた、本発明の請求項5に係わるビルトインモータでは、上記した構成としていることから、回転軸と給液管との組付け作業を極めて簡単に行うことができ、本発明の請求項6に係わるビルトインモータでは、最も発熱量が大きい回転軸のロータを嵌装している部分ないしその近傍における冷却液の流速を速めて乱流の発生を促進できることから、熱伝達率を一段と高めることが可能となって、回転軸の全体の温度分布を均一なものとすることができ、本発明の請求項7に係わるビルトインモータでは、最も発熱量が大きい回転軸の口

ータを嵌装している部分ないしその近傍における熱伝達率を高めることができるのに加えて、ロータ冷却流路の螺旋状をなしていない部分において冷却液が受ける流路抵抗を小さく抑えることが可能であるため、ロータ冷却流路全体として圧力損失を減らすことができ、したがって、冷却液供給源、例えば、冷却液供給ポンプの小形化が実現可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0068】さらにまた、本発明の請求項8に係わるビルトインモータにおいて、上記した構成としていることから、冷却液の流れをより円滑にして流量を増加させることができるので、ロータの冷却効率をより一層高めることが可能であり、本発明の請求項9に係わるビルトインモータでは、回転軸のロータ冷却流路内における冷却液の圧力を高めることができるので、回転軸の回転に伴う冷却液の揺れ動きを確実に抑えて、高速回転時における回転軸のアンバランスをさらに抑制することが可能であり、本発明の請求項10に係わるビルトインモータでは、上記した構成としたから、回転軸と給液管との間のシール構造を簡略化することができると共に、ロータ冷却流路内に供給される冷却液の流量を増してロータの冷却効率をより一層高めることが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0069】さらにまた、本発明の請求項11に係わるビルトインモータでは、ロータの冷却に必要な冷却液の流量を常時確保しつつ、工具ホルダ装着部に装着される工具ホルダ側に対する冷却液の供給をも同時に行うことが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるビルトインモータの第1実施例を示す断面説明図である。

【図2】図1に示したビルトインモータの回転軸における先端部分の断面説明図である。

【図3】図1に示したビルトインモータの給液管を基端側から見た側面説明図である。

【図4】本発明に係わるビルトインモータの第2実施例を示す回転軸の中央部分における拡大断面説明図である。

【図5】本発明に係わるビルトインモータの第3実施例を示す断面説明図である。

【図6】本発明に係わるビルトインモータの第4実施例

を示す断面説明図である。

【図7】本発明に係わるビルトインモータの第5実施例を示す断面説明図である。

【図8】本発明に係わるビルトインモータの第6実施例を示す断面説明図である。

【図9】本発明に係わるビルトインモータの第7実施例を示す断面説明図である。

【図10】本発明に係わるビルトインモータの第8実施例を示す断面説明図である。

10 【図11】従来におけるビルトインモータの断面説明図である。

【符号の説明】

1, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81 ビルトインモータ

5, 25, 35, 65, 85 回転軸

5a, 35a, 65a, 85a 中空部

6, 86 ロータ

8, 38, 48, 58, 68 給液管

8b, 38b, 48b, 58b, 68b, 88b 基端開口

8c, 38c, 48c, 58c, 68c 先端開口(給液口)

8d, 38d, 48d, 58d, 68d, 95d 排液口

8e, 48e, 58e, 88e 螺旋溝

8f 流路

9, 89 送給ポンプ(冷却液供給源)

10, 90 冷却装置(冷却液供給源)

11, 20, 30, 40, 50, 60, 80 ロータ冷却流路

15 引き込みポンプ

25c 凹凸

35e 螺旋溝

65e 雌ねじ部

68e 雄ねじ部

85c 工具ホルダ装着部

85g 軸側導通路

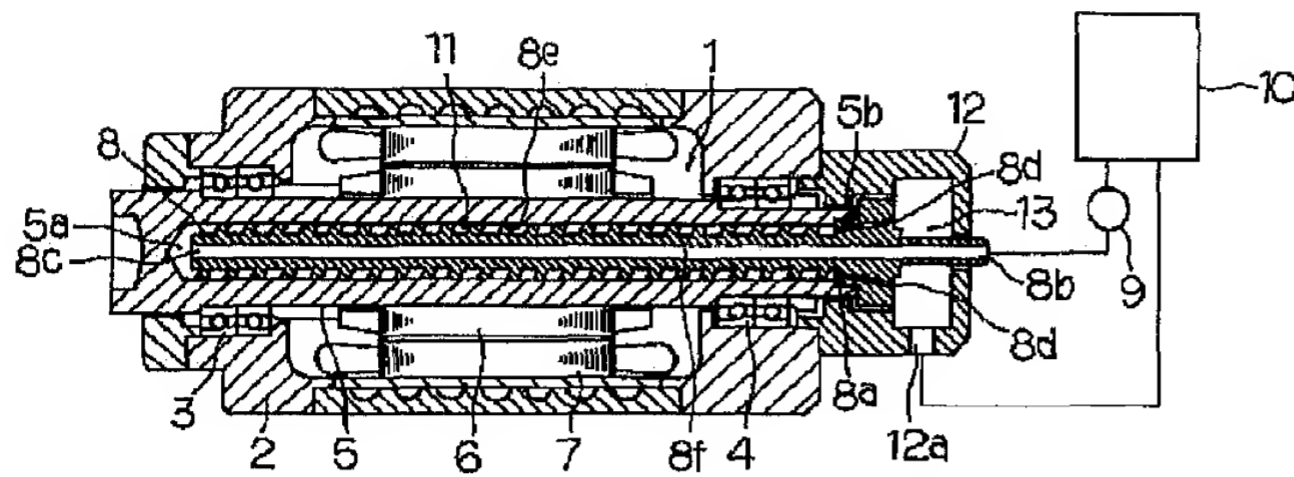
88 ドローバー(給液管)

88c 給液口

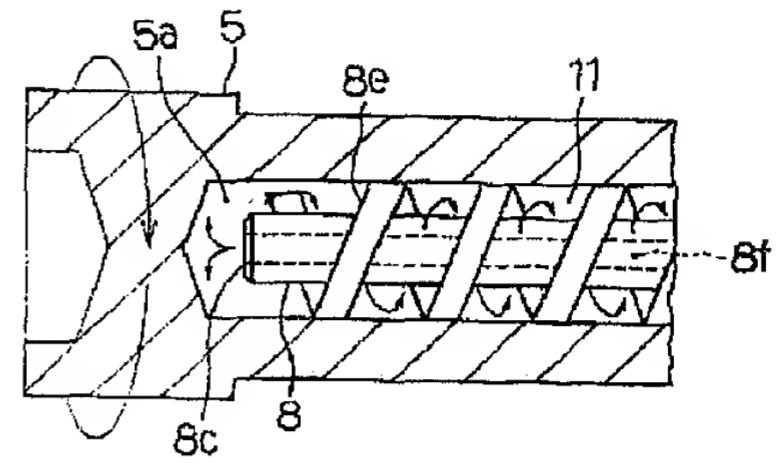
40 88g ドローバー側導通路

H 工具ホルダ

【図1】

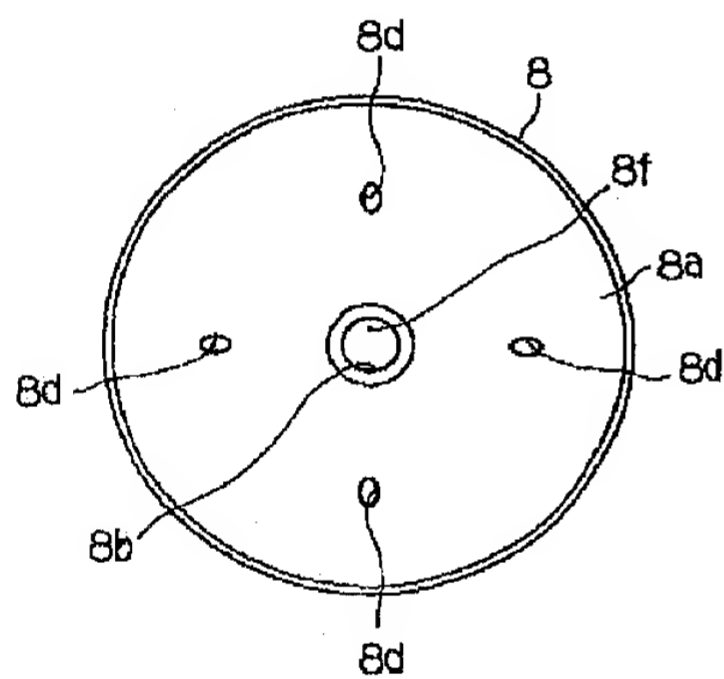


【図2】

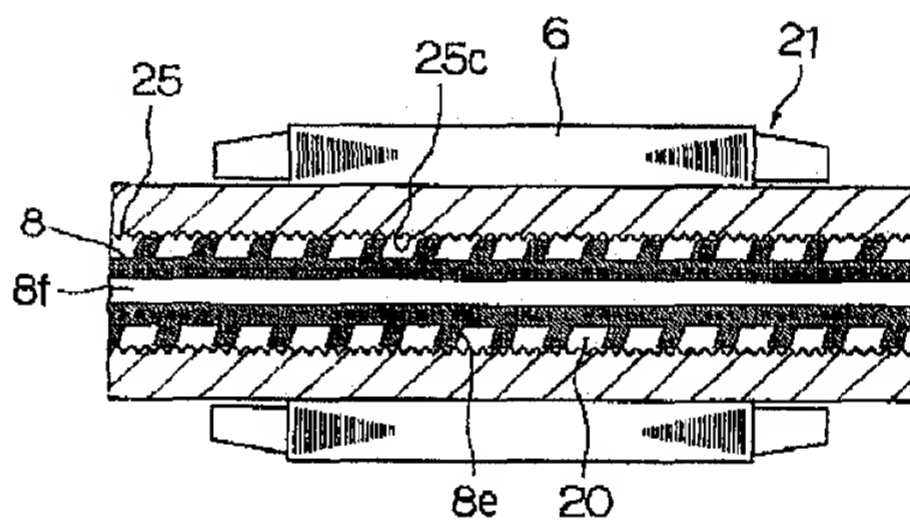


- | | | |
|------------|---------|------------|
| 1…ビルトインモータ | 8…給液管 | 9…送給ポンプ |
| 5…回転軸 | 8b…基端開口 | 10…冷却装置 |
| 5a…中空部 | 8c…先端開口 | 11…ロータ冷却流路 |
| 6…ロータ | 8d…排液口 | |

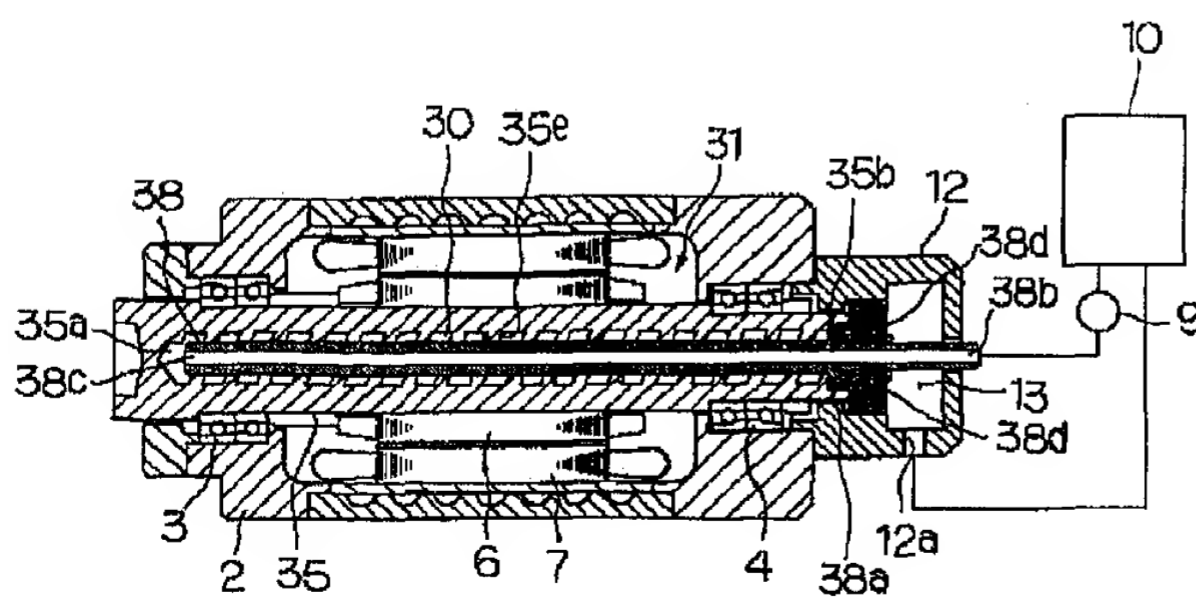
【図3】



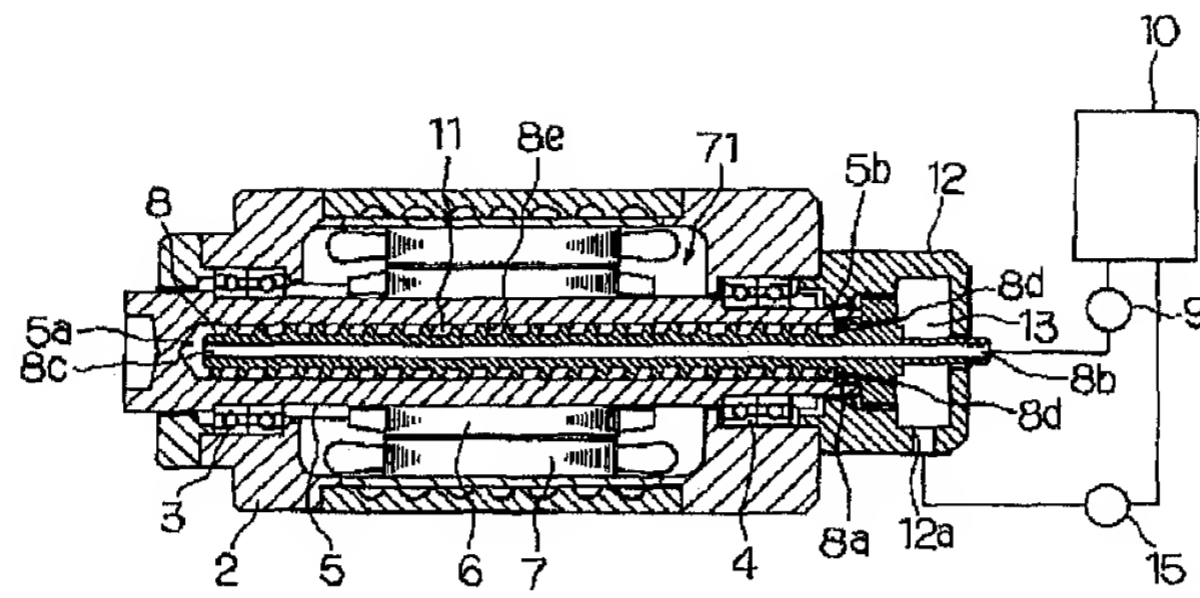
【図4】



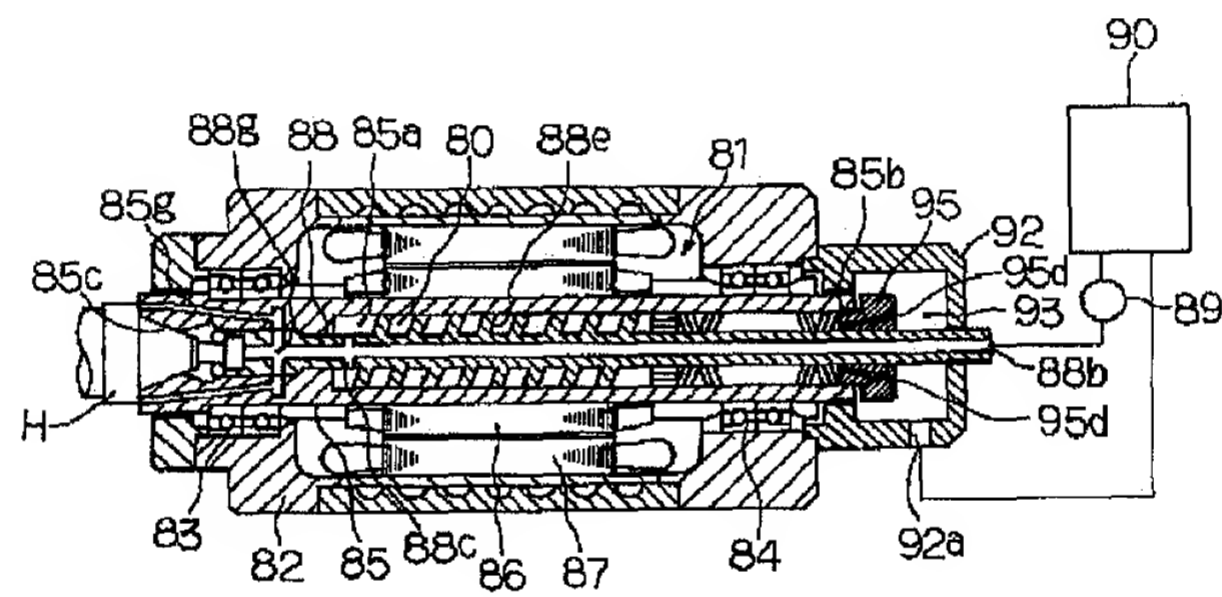
【図5】



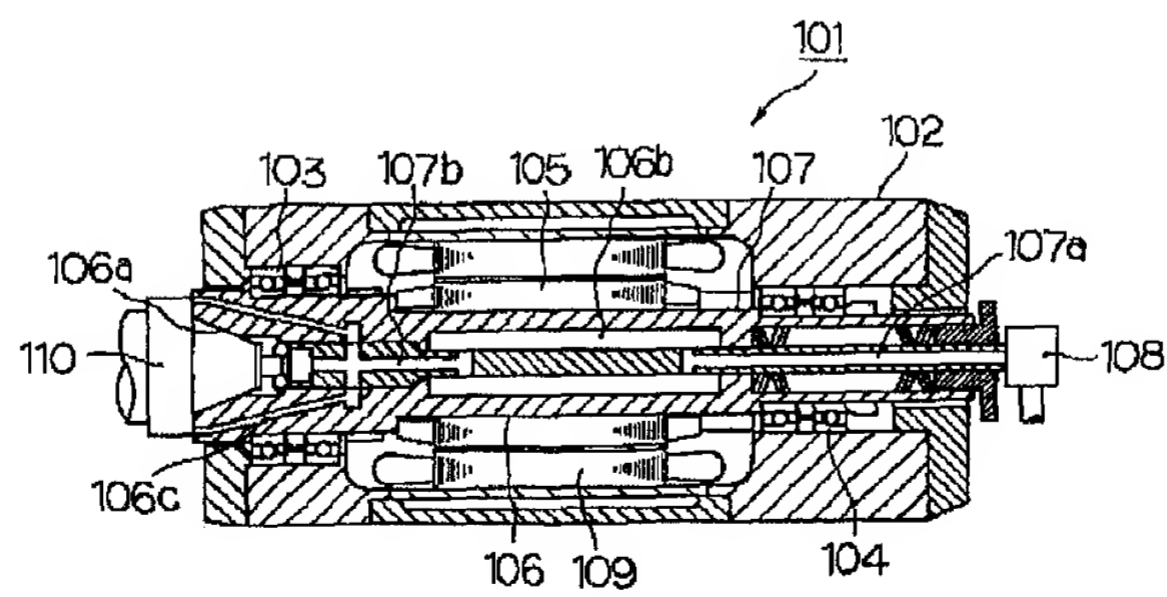
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 太 田 稔
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

CLIPPEDIMAGE= JP408243878A

PAT-NO: JP408243878A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08243878 A

TITLE: BUILT-IN MOTOR

PUBN-DATE: September 24, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAYAMA, TATSUOMI

UEDA, HIROO

MIYAHARA, KATSUTOSHI

OTA, MINORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07052942

APPL-DATE: March 13, 1995

INT-CL (IPC): B23Q011/12;H02K001/32

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a built-motor which can realize generating a high output by attaining uniformly cooling a rotor over its total unit also can correspond to high speed rotating a rotary shaft by suppressing shaking a cooling liquid moved.

CONSTITUTION: In a built-in motor 1 provided with a rotary shaft 5 of fitting a rotor 6 further to have a hollow part 5a, a supply liquid pipe 8 of connecting a base end opening 8b to a feed pump 9 is fitted to the hollow part 5a of the rotary shaft 5, and a rotor cooling, flow path 11, where a point end opening 8c of the supply liquid pipe 8 communicates with a discharge liquid port 8d provided in a base end side of the supply liquid pipe 8, is provided between the rotary shaft 5 and the supply liquid pipe 8.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO